

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 813 378

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

00 10992

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : F 17 C 1/00; B 60 K 15/03

⑫

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.08.00.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.03.02 Bulletin 02/09.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : RENAULT — FR.

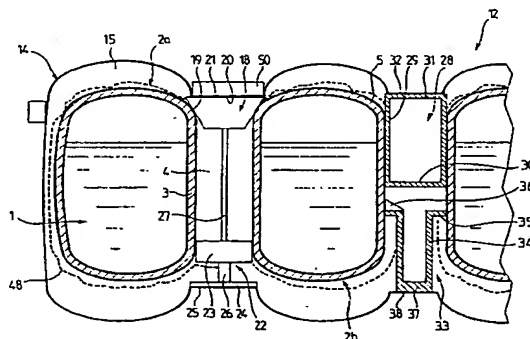
⑦② Inventeur(s) : HEURTAUX FABIEN.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : RENAULT TECHNOCENTRE.

⑤④ DISPOSITIF DE STOCKAGE DE FLUIDE SOUS PRESSION ET/OU DE REACTEURS GENERANT DES  
FLUIDES SOUS PRESSION, EN PARTICULIER POUR VEHICULES AUTOMOBILES.

⑤⑦ Dispositif de stockage de fluide sous pression et/ ou  
de réacteurs générant des fluides sous pression, en particu-  
lier pour véhicules automobiles, comprenant un réservoir à  
un ou plusieurs compartiment de stockage et/ ou réacteurs,  
comprenant en outre une enveloppe externe (14) qui entou-  
re à distance ledit réservoir (1), ainsi que des entretoises  
d'écartement constituant des supports (18, 28), placées  
dans l'espace séparant le réservoir et l'enveloppe externe et  
dont les parties d'extrémité intérieure prennent respective-  
ment appui dans des parties en creux (3, 5) ménagées dans  
deux faces opposées (2a, 2b) du réservoir et les extrémités  
extérieures prennent appui contre la face intérieure de l'en-  
veloppe externe.



FR 2 813 378 - A1



Dispositif de stockage de fluide sous pression  
et/ou de réacteurs générant des fluides sous pression,  
en particulier pour véhicules automobiles

La présente invention concerne le domaine des dispositifs de stockage comprenant des réservoirs de fluides sous pression, en particulier de fluides cryogéniques et/ou de réacteurs générant des fluides sous pression, en particulier des gaz, contenant des matériaux réactifs catalytiques pouvant fonctionner à hautes températures, des générateurs de décharge plasma, des échangeurs thermiques, des générateurs de micro-ondes, conçus pour alimenter le système de traction en mélange carburant gazeux et pouvant contenir, dans le cas des réacteurs, une quantité importante d'hydrogène, utilisés notamment sur des véhicules automobiles.

Le stockage de fluides sous pression et/ou de gaz sous pression générés dans des réacteurs, lorsqu'il s'agit de les transporter sur un véhicule automobile et de les utiliser sur ce dernier, pose des problèmes complexes qui peuvent être liés notamment aux pressions éventuelles, aux variations éventuelles de température, aux cinétiques des différentes réactions chimiques, aux résistances mécaniques nécessaires en cas d'éventuels chocs ou accidents, et à l'encombrement, que l'on souhaite le plus possible adapté aux volumes disponibles dans le véhicule.

Les dispositifs de stockage actuellement connus comprennent un réservoir de forme cylindrique entouré par une enveloppe cylindrique, reliés entre eux par des pattes soudées, l'espace les séparant pouvant être mis sous vide. De tels dispositifs de stockage ne sont cependant pas adaptés pour être intégrés sur des véhicules automobiles. Les réacteurs chimiques sous pression actuels permettant de faire des réactions de vaporéformage, de craquage ou d'oxydation partielle à partir d'hydrocarbures, d'alcools ou éthers nécessitent plusieurs réacteurs placés en série avec des catalyseurs, des réactifs différents et des apports de chaleur permettant de produire un mélange gazeux riche en hydrogène. Ces types de réacteurs sont peu compacts et possèdent une forte inertie thermique. Ils sont faiblement isolés

1 thermiquement et nécessitent un temps de démarrage important.

D'autres dispositifs, plus spécialement en rapport direct avec la présente invention, sont décrits dans la demande de brevet FR-A-97 09732.

5 La présente invention a pour objet un dispositif de stockage de fluides sous pression et/ou de réacteurs générant des gaz sous pression contenant des matériaux réactifs permettant d'apporter une compacité importante, une forte intégration sur véhicule, une réduction des pertes thermiques et une conservation de la température  
10 interne pendant une longue période.

Le dispositif de stockage et/ou de réacteurs selon l'invention comprend en outre une enveloppe externe qui entoure à distance ledit réservoir et/ou les réacteurs, ainsi que des entretoises d'écartement constituant des supports, placées dans l'espace séparant le réservoir  
15 et/ou les réacteurs et l'enveloppe externe et dont les parties d'extrémité intérieure prennent respectivement appui dans des parties en creux ménagées dans deux faces opposées du réservoir et les extrémités extérieures prennent appui contre la face intérieure de l'enveloppe externe.

20 Selon l'invention, lesdites entretoises sont de préférence au moins en partie en un matériau thermiquement isolant.

Selon l'invention, lesdites entretoises sont de préférence collées ou soudées audit réservoir interne et/ou aux réacteurs et/ou à ladite enveloppe externe.

25 Selon l'invention, les entretoises présentent de préférence une partie de section réduite entre leurs extrémités précitées.

Selon l'invention, lesdites entretoises peuvent être prévues au moins en partie tubulaires.

30 Selon l'invention, l'extrémité extérieure desdites entretoises et l'enveloppe peuvent avantageusement présenter des formes complémentaires engagées l'une dans l'autre.

Selon l'invention, le dispositif peut en outre comprendre des entretoises complémentaires placées entre le réservoir et/ou les réacteurs et l'enveloppe externe, dans la partie latérale dudit espace  
35

1 latéral.

Selon l'invention, au moins une feuille en un matériau thermiquement isolant et/ou en matériaux réfléchissant des rayonnements thermiques peuvent avantageusement être placée dans  
5 l'espace séparant le réservoir et/ou les réacteurs et l'enveloppe externe.

Selon l'invention, l'espace séparant le réservoir et/ou les réacteurs et l'enveloppe externe est de préférence sous vide.

Selon une variante de l'invention, le réservoir et/ou les  
10 réacteurs comprennent des cloisons reliant lesdites faces opposées et reliées à ces dernières dans les zones desdites parties en creux.

Selon une autre variante de l'invention, le réservoir interne et/ou les réacteurs comprennent des cloisons reliant lesdites faces opposées et déterminant des puits traversants, lesdites entretoises  
15 prenant appui dans l'entrée et/ou à l'intérieur de ces puits.

Selon l'invention, les entretoises opposées placées dans un puits peuvent avantageusement être reliées par un tirant.

Selon l'invention, au moins deux entretoises peuvent avantageusement être reliées par au moins une pièce de liaison qui  
20 s'étend dans l'espace séparant le réservoir et l'enveloppe externe.

Selon l'invention, ladite enveloppe externe porte de préférence des organes de fixation fixés sur sa face externe, sur des zones correspondant auxdites entretoises.

Selon l'invention, le dispositif peut en outre comprendre des  
25 entretoises d'écartement complémentaires, placées dans l'espace séparant le réservoir et/ou les réacteurs et l'enveloppe externe, en des endroits situés latéralement au réservoir et/ou aux réacteurs.

Selon l'invention, chaque compartiment peut être un réacteur chimique, un échangeur thermique, un générateur de plasma, un  
30 générateur micro-ondes, un brûleur. Les compartiments sont de préférence séparés par des cloisons verticales percées ou aménagées pour faire circuler des gaz d'un compartiment à l'autre.

Selon l'invention, le réservoir interne et/ou les réacteurs sont équipés d'accessoires tels que des vannes, des tubes, des capteurs, des  
35

1 soupapes et/ou des clapets, permettant de gérer les fluides dans les différents compartiments.

Selon l'invention, ledit réservoir et/ou les réacteurs présentent une forme générale rectangulaire.

5 Selon l'invention, la paroi dudit réservoir et/ou des réacteurs peuvent porter un ou plusieurs fusibles thermiques eutectiques pour les protéger des températures anormalement élevées.

10 Selon l'invention, le réservoir ou réacteur est de préférence isolé thermiquement (quasi-adiabatique) par rapport à l'enveloppe externe au moyen d'entretoises isolantes, de feuilles ou écrans isolants thermiques ou des rayonnements et/ou du vide.

Selon l'invention, la paroi munie d'un orifice placé en partie basse permet de préférence de réaliser un limiteur statique de remplissage pour un réservoir de stockage.

15 Selon l'invention, le dispositif permet de préférence de réaliser différents types de réactions chimiques dans des compartiments séparés par des cloisons pour produire des gaz riches en hydrogène.

20 La présente invention sera mieux comprise à l'étude de dispositifs adaptés pour être installés sur un véhicule automobile, décrits à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un réservoir et/ou de réacteurs d'un dispositif selon la présente invention ;

25 - la figure 2 représente une vue en perspective d'un autre réservoir et/ou d'autres réacteurs d'un dispositif selon la présente invention ;

30 - la figure 3 représente une coupe partielle d'un dispositif selon la présente invention incluant le réservoir et/ou les réacteurs de la figure 1 ;

- la figure 4 représente une coupe partielle d'un dispositif selon la présente invention incluant le réservoir et/ou les réacteurs de la figure 2 ;

35 - et la figure 5 représente un exemple d'application de la

1 présente invention.

Dans la présente description, le terme réservoir est employé de façon générique pour désigner une enveloppe délimitant un volume à un ou plusieurs compartiments, pour recevoir un ou plusieurs fluides  
5 et/ou pour constituer des réacteurs.

En se reportant aux figures 1 et 3, on voit qu'on a représenté un réservoir 1 de forme générale de type matelas, dont les arêtes et les coins sont arrondis, qui comprend deux faces opposées 2a et 2b généralement bombées. Ces deux faces 2a et 2b, de préférence placées  
10 horizontalement, sont reliées par une multiplicité de parois cylindriques 3 qui déterminent une multiplicité de puits traversants 4, les parois 3 rejoignant les parois 2a et 2b par des embouchures évasées 5 de telle sorte que ces embouchures 5 ne présentent pas d'arêtes.

Dans l'exemple représenté, le réservoir 1 comprend deux  
15 rangées parallèles de trois puits 4 alignés. Dans le cas de réacteurs, le réservoir 1 peut présenter par exemple trois compartiments de réaction 101, 102 et 103 séparés par des cloisons internes 104 et 105 disposées entre et en alignement avec deux puits adjacents des rangées de puits.

En se reportant aux figures 2 et 4, on voit qu'on a représenté  
20 un réservoir 6, de structure différente, qui comprend une multiplicité de compartiments longitudinaux 7 s'étendant les uns à côté des autres de manière à former un profilé.

Ce réservoir 6 comprend une paroi supérieure 8a et une paroi inférieure 8b qui présentent des ondulations en saillie déterminant des  
25 parties longitudinales en creux, ainsi que des cloisons intérieures verticales 10 de séparation des compartiments 7, rejoignant les parties en creux correspondantes 9 des parois 8a et 8b. Ces cloisons peuvent éventuellement présenter des passages de communication entre lesdits compartiments. Le réservoir 6 comporte en outre des parois  
30 d'extrémité 11a et 11b fermant les compartiments 7 et présentant des parties bombées aux extrémités de chacun des compartiments.

En se reportant aux figures 3 et 4, on voit qu'on a représenté des dispositifs de stockage et/ou des réacteurs générant des gaz sous  
pression 12 et 13 qui comprennent respectivement le réservoir et/ou

35

réacteurs 1 de la figure 1 et le réservoir et/ou réacteurs 6 de la figure 2 et qui comprennent respectivement une enveloppe 14 qui entoure à distance le réservoir 1 en ménageant un espace 15 et une enveloppe 16 qui entoure à distance le réservoir 6 en ménageant un espace 17.

D'une manière générale, les réservoirs 1 et 6 et les enveloppes 14 et 16 sont reliés par des entretoises d'écartement constituant des supports, placées dans les espaces 15 et 17.

Dans l'exemple de la figure 3, lesdites entretoises s'étendent perpendiculairement aux faces 2a et 2b du réservoir 1 et prennent appui d'une part dans les puits 4 ou dans les embouchures 5 de ce réservoir 1 et d'autre part contre la face intérieure de l'enveloppe externe 14.

Dans l'exemple de la figure 4, lesdites entretoises s'étendent perpendiculairement aux faces 8a et 8b du réservoir 6 et prennent appui d'une part dans les parties longitudinales en creux 9 de ce réservoir 6 et d'autre part contre la face intérieure de l'enveloppe externes 16.

On va maintenant décrire différents exemples d'entretoises susceptibles d'être utilisées.

En se reportant à la figure 3, on voit qu'on a représenté une entretoise 18 qui se présente sous la forme d'un tronc de cône engagé partiellement dans une embouchure 5 du réservoir 1 et prenant appui sur cette dernière par une zone circulaire 19. Cette entretoise 18 présente une face extérieure 20 qui prend appui sur une surface plane 21 de l'enveloppe 14. Pour son maintien, l'entretoise 18 peut être collée sur le réservoir 1 et sur l'enveloppe 14.

On voit également sur la figure 3 qu'on a représenté une entretoise 22 qui comprend une partie cylindrique 23 légèrement engagée dans un puits 3 et fixée par exemple par collage, une partie cylindrique 24 qui prend appui contre la face intérieure d'une zone plate 25 de l'enveloppe 14 et fixée par exemple par collage, et une partie cylindrique de liaison 26 qui relie ces parties cylindriques 23 et 24 et qui est de section réduite.

Les entretoises 18 et 22 étant disposées aux deux extrémités

1 d'un puits 3, on voit qu'on peut relier ces dernières par un tirant 27  
traversant axialement le puits 3 et de section réduite.

5 On voit sur la figure 3 qu'on a représenté une autre  
entretoise 28 creuse qui comprend une paroi cylindrique 29 engagée  
dans un puits 3 du réservoir 1 et fixée dans ce dernier par collage,  
cette entretoise 28 présentant une paroi radiale d'extrémité 30 prévue à  
l'extrémité intérieure de sa paroi cylindrique 28 et une paroi radiale  
d'extrémité 31 prévue à l'extrémité extérieure de sa paroi cylindrique  
29 et prenant appui contre la face intérieure d'une zone 32 de  
10 l'enveloppe 14 contre laquelle elle peut être fixée par collage.

On voit en outre sur la figure 3 qu'on propose une entretoise  
33 qui comprend une paroi cylindrique 34 de section plus petite que  
celle du puits 3, dont l'extrémité intérieure présente un rebord  
annulaire périphérique 35 qui prend appui contre des épaulements 36  
15 rapportés par collage contre la paroi du puits 3, l'extrémité extérieure  
de la paroi cylindrique 34 portant une paroi radiale d'extrémité 37 qui  
prend appui contre la face intérieure d'une zone 38 de l'enveloppe 14  
contre laquelle elle peut être fixée par collage.

20 Il résulte de ce qui précède que les entretoises 18, 22, 28 et  
33 mettent à profit l'existence des puits 3 du réservoir 1 et/ou de ses  
embouchures 5 de façon à placer et maintenir dans une position  
convenable ces entretoises par rapport à la structure du réservoir 1 de  
telle sorte que ce dernier soit convenablement supporté par l'enveloppe  
14, dans ses zones de plus grande résistance liées à l'existence des  
25 parois 3 délimitant les puits 3.

En se reportant maintenant à la figure 4, on voit qu'on a  
représenté une entretoise 39 constituée par un barreau dont l'extrémité  
intérieure vient en appui dans une partie en creux 9 du réservoir 6 et  
dont l'extrémité extérieure vient contre la face intérieure d'une zone  
30 40 de l'enveloppe 16 contre laquelle elle peut être fixée par collage.

On voit également sur la figure 4 qu'on a représenté une  
entretoise 41 qui comprend une partie d'extrémité intérieure 42 de  
forme tronconique, qui prend appui dans une partie en creux 9 du  
réservoir 6, une partie extérieure cylindrique 43 qui prend appui  
35



1 contre la face intérieure d'une zone 44 de l'enveloppe 16, et une partie  
cylindrique 45 de section réduite qui relie la partie intérieure 42 et la  
partie extérieure 43. La partie intérieure 42 peut être fixée au  
réservoir 6 par collage et la partie extérieure 43 peut être fixée à  
5 l'enveloppe 16 par collage.

La figure 4 montre également que l'entretoise 41 peut être  
reliée à au moins une autre entretoise par une tige de liaison 46 qui  
s'étend dans l'espace 17, parallèlement à ses faces 8a et 8b.

Comme dans l'exemple décrit en référence à la figure 3, la  
10 disposition des entretoises 39 et 41 met à profit l'existence des creux 9  
du réservoir 6 de façon à assurer leur positionnement. De plus, ces  
entretoises 39 et 41 prennent appui sur des zones du réservoir 3  
résistantes puisque ces zones sont formées aux extrémités de ses  
cloisons internes 10.

15 Dans l'exemple de la figure 3, il convient de prévoir un  
nombre d'entretoises, choisies parmi celles qui viennent d'être  
décrites, adapté pour que le réservoir 1 soit solidement relié à  
l'enveloppe 14, par exemple en prévoyant une entretoise à chacune des  
extrémités de chacun des puits 3 du réservoir 1 ou en prévoyant un  
20 nombre réduit d'entretoises associées à des puits 3 convenablement  
choisis.

Dans l'exemple de la figure 4, il convient de prévoir un  
nombre d'entretoises, choisies parmi celles qui viennent d'être  
décrites, adapté pour que le réservoir 6 soit solidement relié à  
25 l'enveloppe 16, par exemple en prévoyant des entretoises  
convenablement réparties le long d'au moins certaines des parties  
longitudinales en creux 9 des faces 8a et 8b du réservoir 6.

Les entretoises décrites plus haut ont l'avantage de présenter  
des zones de contact limitées soit avec les réservoirs 1 et 6 soit avec  
30 les enveloppes 14 et 16 et/ou présentent des sections réduites entre  
leurs extrémités en contact avec les réservoirs 1 et 6 et les enveloppes  
14 et 16, tout en présentant une résistance mécanique élevée, de telle  
sorte que les flux de chaleur entre les réservoirs 1 et 6 et les  
enveloppes 14 et 16 se trouvent limités.

1           En outre, lesdites entretoises peuvent comprendre une partie en un matériau non conducteur thermique. En particulier dans le cas des entretoises 22 et 41, leurs parties de liaison 26 et 45 pourraient être en un matériau non conducteur de la chaleur.

5           Comme on le voit en particulier sur la figure 4, dans l'éventualité où l'enveloppe 16 risque de glisser par rapport au réservoir 6 ou en cas de chocs latéraux, il est également possible de rajouter des entretoises d'écartement 47 placées dans l'espace 17 entre les flancs du réservoir 6 et les flancs de l'enveloppe 16.

10           Afin d'isoler encore mieux les réservoirs 6 et 7 de l'espace environnant les enveloppes 14 et 16, il est possible de mettre les espaces 15 et 17 les séparant sous vide et de prévoir dans ces espaces 15 et 17 des feuilles ou écrans 48 et 49 en un matériau isolant thermique et/ou isolant des rayonnements, enveloppant complètement  
15           les réservoirs 1 et 6, ces feuilles étant traversées par les entretoises décrites précédemment.

          Pour fixer les dispositifs de stockage 12 et 13 représentés sur les figures 3 et 4 par exemple à la structure d'un véhicule automobile, il est particulièrement avantageux de prévoir des blocs de  
20           fixation 50 fixés contre la face extérieure des zones précitées des enveloppes 14 et 16, correspondant auxdites entretoises. Ainsi, le poids des réservoirs 1 et 6 peut être directement repris par la structure du véhicule via les entretoises.

          Dans un autre exemple, les faces extérieures desdites  
25           entretoises et les enveloppes externes pourraient avantageusement présenter des formes complémentaires engagées l'une dans l'autre, par exemple des nervures engagées dans des rainures.

          Par ailleurs, par mesure de sécurité, il peut être souhaité de prévoir, par exemple dans des canaux de la paroi du réservoir 6  
30           communiquant avec certains de ses compartiments, des fusibles thermiques 51, par exemple des fusibles thermiques eutectiques ayant un point de fusion faible par rapport à celui du matériau constituant la paroi de ce réservoir 6, de telle sorte qu'en particulier en cas d'incendie ou de chocs et de rupture du vide dans l'espace 17 par  
35

1 détérioration de l'enveloppe 16, la surpression éventuelle engendrée  
dans le réservoir 6 puisse s'échapper.

Comme on peut le voir sur les figures 3 et 4, les enveloppes  
14 et 16 présentent des formes qui correspondent aux formes des  
5 réservoirs 1 et 6. Ainsi, les enveloppes 14 et 16 présentent des parties  
bombées correspondant aux parties bombées des réservoirs 1 et 6, leur  
conférant une grande résistance mécanique. Bien entendu, elles  
pourraient comprendre des parties si les pressions exercées sont  
relativement faibles.

10 Comme on peut le voir sur les figures 1, 2 et 5, dans le cas  
de réacteurs, chaque compartiment 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109  
permet de réaliser des réactions chimiques différentes, avec des  
catalyseurs différents ou des générateurs de plasma, de la combustion,  
des échangeurs de chaleurs avec les compartiments adjacents ou au  
15 travers d'échangeurs thermiques grâce aux cloisons de séparations 104,  
105 ou 10. Des séparateurs et purificateurs de gaz peuvent être  
réalisés grâce à des membranes métalliques à base de palladium ou  
polymèreorganique intégrée dans le dernier compartiment.

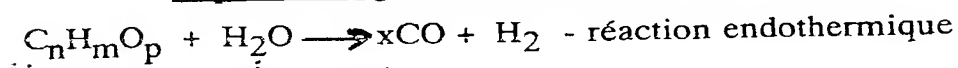
Chaque compartiment du réacteur peut contenir des  
20 catalyseurs ou intégrer un système de génération de plasma réalisé par  
des décharges électriques permettant de réaliser les réactions suivantes  
pour produire avantageusement au final de l'hydrogène à partir d'un  
carburant liquide ou gazeux de type hydrocarbure, alcool, éthers,  
ammoniac.

25 Un exemple est donné en figure 5 pour le vaporéformage. La  
réaction de vaporéformage est réalisée dans les compartiments 101 et  
103. La réaction de Water Gas Shift est réalisée dans le compartiment  
106. L'oxydation sélective est réalisée dans le compartiment 108 et la  
purification par membrane (optionnelle) est réalisée dans le  
30 compartiment 109. Les gaz pauvres en hydrogène sont brûlés dans le  
compartiment 102 pour apporter de la chaleur aux deux étages du  
vaporéformeur. Le vaporiseur est réalisé dans le compartiment 107, il  
permet de réduire la température avant l'oxydation sélective. D'autres  
échangeurs, canalisations peuvent être en contact avec l'extérieur les

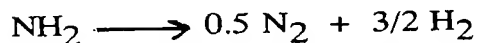
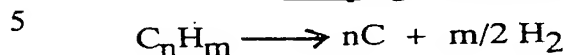
35

1 besoins de la réaction.

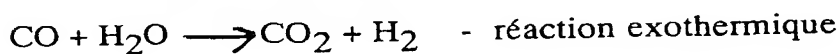
Vaporéformage d'hydrocarbures, alcools, éthers :



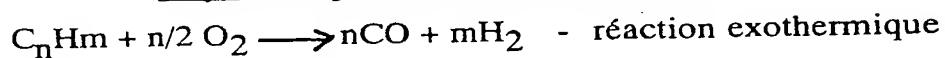
Craquage thermique :



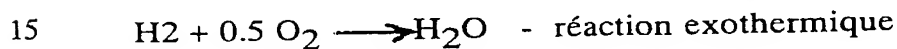
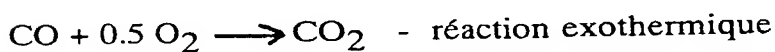
Water Gas Shift :



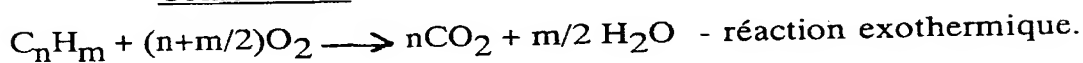
10 Oxydation partielle d'hydrocarbures :



Oxydation préférentielle :



Combustion :



20 Concernant les stockages de fluides, on peut voir un exemple sur la figure 4 d'un limiteur statique de remplissage, limitant la quantité de liquide présent dans le compartiment 54 en réalisant une communication qu'avec le liquide en partie basse au moyen de l'orifice 52. Une soupape de sécurité peut être réalisée à la partie haute du

25 Les orifices 53 réalisés en partie haute permettent la circulation de la phase gaz d'un compartiment à l'autre 55 et 56.

30

35

1

REVENDICATIONS

5

10

1. Dispositif de stockage de fluide sous pression et/ou de réacteurs générant des fluides sous pression, en particulier pour véhicules automobiles, comprenant un réservoir à un ou plusieurs compartiment de stockage et/ou réacteurs, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre une enveloppe externe (14, 16) qui entoure à distance ledit réservoir (1, 6), ainsi que des entretoises d'écartement constituant des supports (18, 28, 33, 39, 41), placées dans l'espace séparant le réservoir et l'enveloppe externe et dont les parties d'extrémité intérieure prennent respectivement appui dans des parties en creux (3, 5 ; 9) ménagées dans deux faces opposées (2a, 2b ; 8a, 8b) du réservoir et les extrémités extérieures prennent appui contre la face intérieure de l'enveloppe externe.

15

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites entretoises sont au moins en partier en un matériau thermiquement isolant.

20

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que lesdites entretoises sont collées audit réservoir interne et/ou à ladite enveloppe externe.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'entre leurs extrémités précitées, les entretoises présentent une partie de section réduite (26 ; 45).

25

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdites entretoises (29 ; 34) sont tubulaires.

30

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'extrémité extérieure desdites entretoises et l'enveloppe présente des formes complémentaires engagées l'une dans l'autre.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend des entretoises complémentaires (47) placées entre le réservoir et l'enveloppe externe, dans la partie latérale dudit espace latéral.

35

1                   8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que au moins une feuille ou un écran  
(48) en un matériau thermiquement isolant et/ou réfléchissant les  
rayonnement thermiques s'étend dans l'espace (15) séparant le réservoir  
5 et l'enveloppe externe.

                  9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que l'espace (15) séparant le  
réservoir et l'enveloppe externe est sous vide.

10               10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que le réservoir comprend des  
cloisons (10) reliant lesdites faces opposées et reliées à ces dernières  
dans les zones desdites parties en creux.

15               11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que le réservoir interne comprend  
des parois (3) reliant lesdites faces opposées et déterminant des puits  
traversants (4), lesdites entretoises prenant appui dans l'entrée et/ou à  
l'intérieur de ces puits.

20               12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le  
fait que les entretoises opposées placées dans un puits sont reliées par  
un tirant (27).

                  13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait qu'au moins deux entretoises sont  
reliées par au moins une pièce de liaison (46) qui s'étend dans l'espace  
séparant le réservoir et l'enveloppe externe.

25               14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que ladite enveloppe externe porte  
des organes de fixation (50) fixés sur sa face externe, sur des zones  
correspondant auxdites entretoises.

30               15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que ledit réservoir présente une  
forme générale de type matelas (1) ou de type profilé (6) s'inscrivant  
dans un parallélépipède.

35               16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que la paroi dudit réservoir porte un  
fusible thermique eutectique (51).

1                   17. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le  
fait que le réservoir ou réacteur est isolé thermiquement (quasi-  
adiabatique) par rapport à l'enveloppe externe (16, 14) au moyen  
5 d'entretoises isolantes, de feuilles ou écrans isolants thermiques ou des  
rayonnements (48, 49) et/ou du vide.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé par le fait que la paroi (10) munie d'un orifice  
(52) placé en partie basse permet de réaliser un limiteur statique de  
remplissage pour un réservoir de stockage.

10                   19. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le  
fait qu'il permet de réaliser différents types de réactions chimiques dans  
des compartiments (101, 102, 103, 106, 107, 108, 109) séparés par des  
cloisons (10 ou 104, 105) pour produire des gaz riches en hydrogène.

15

20

25

30

35

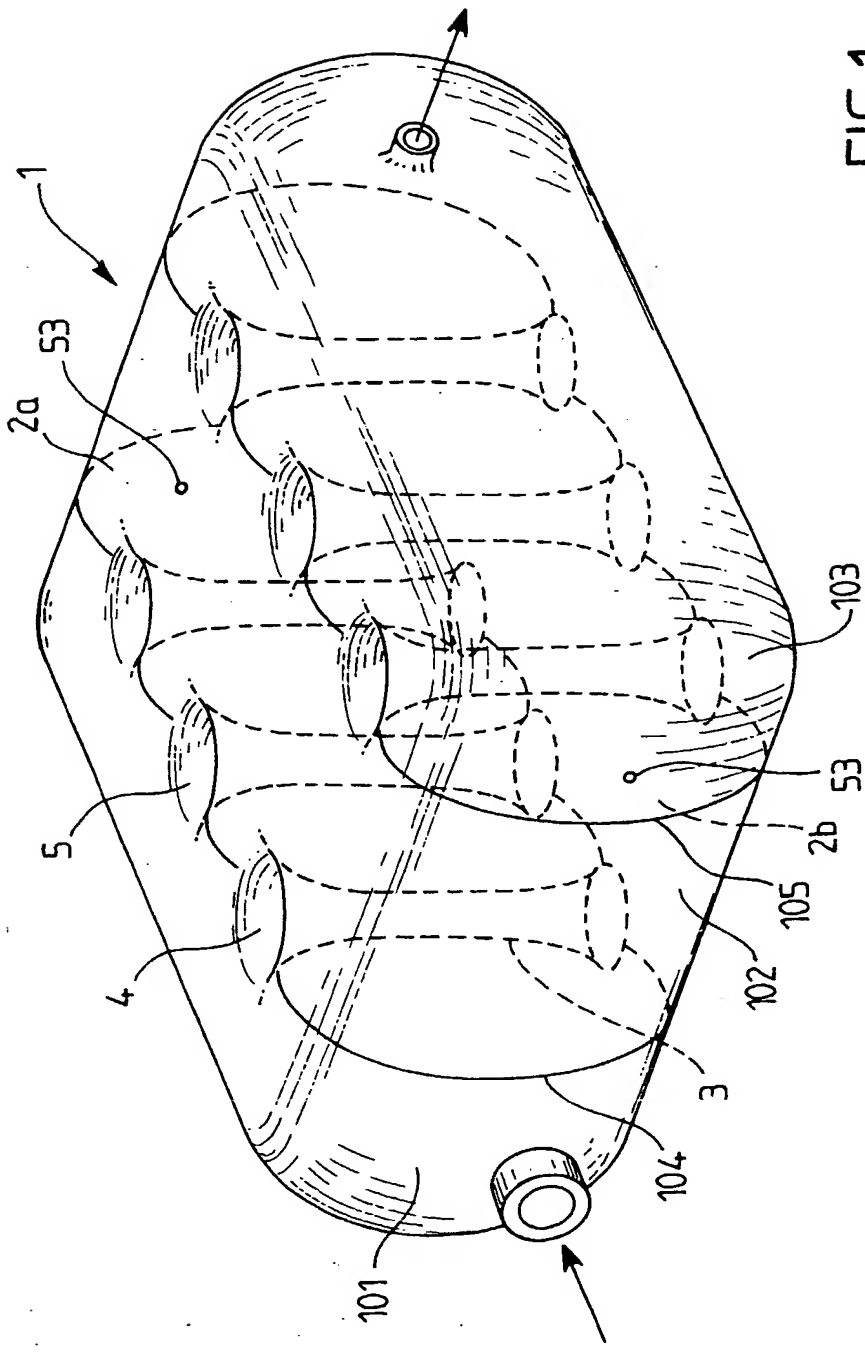
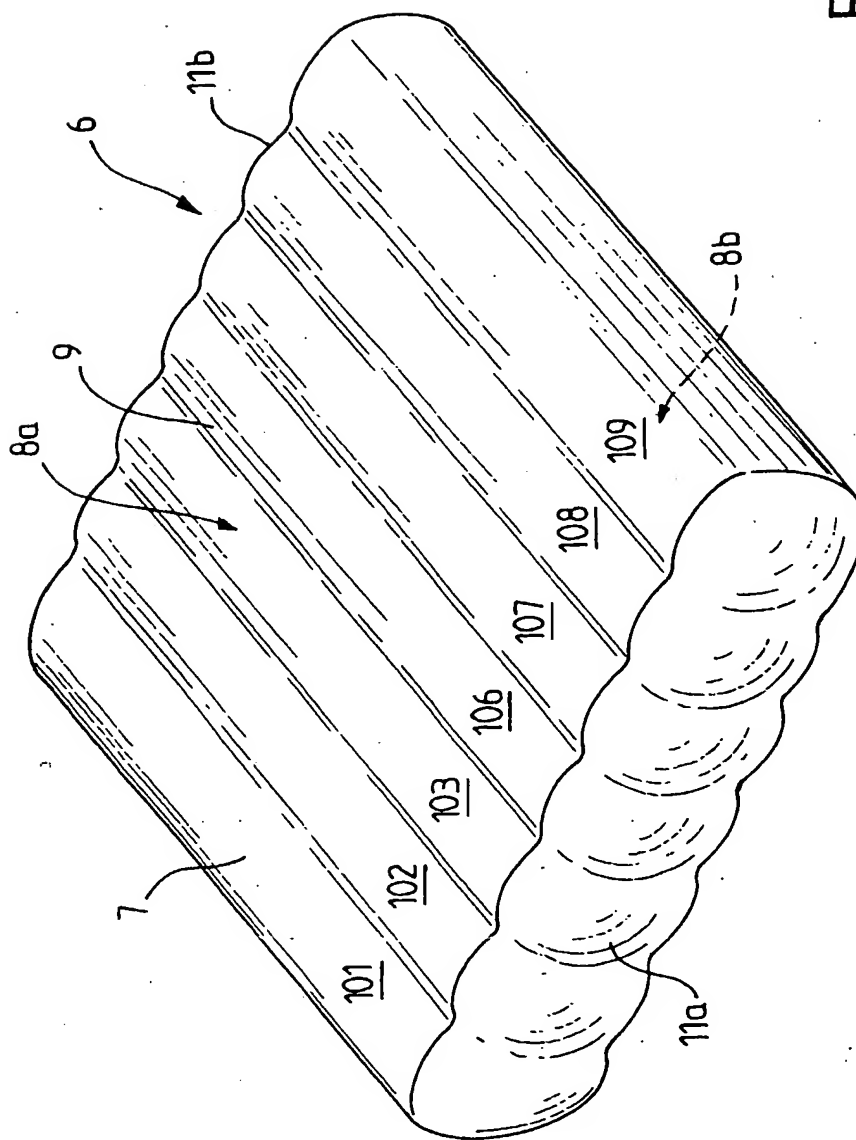


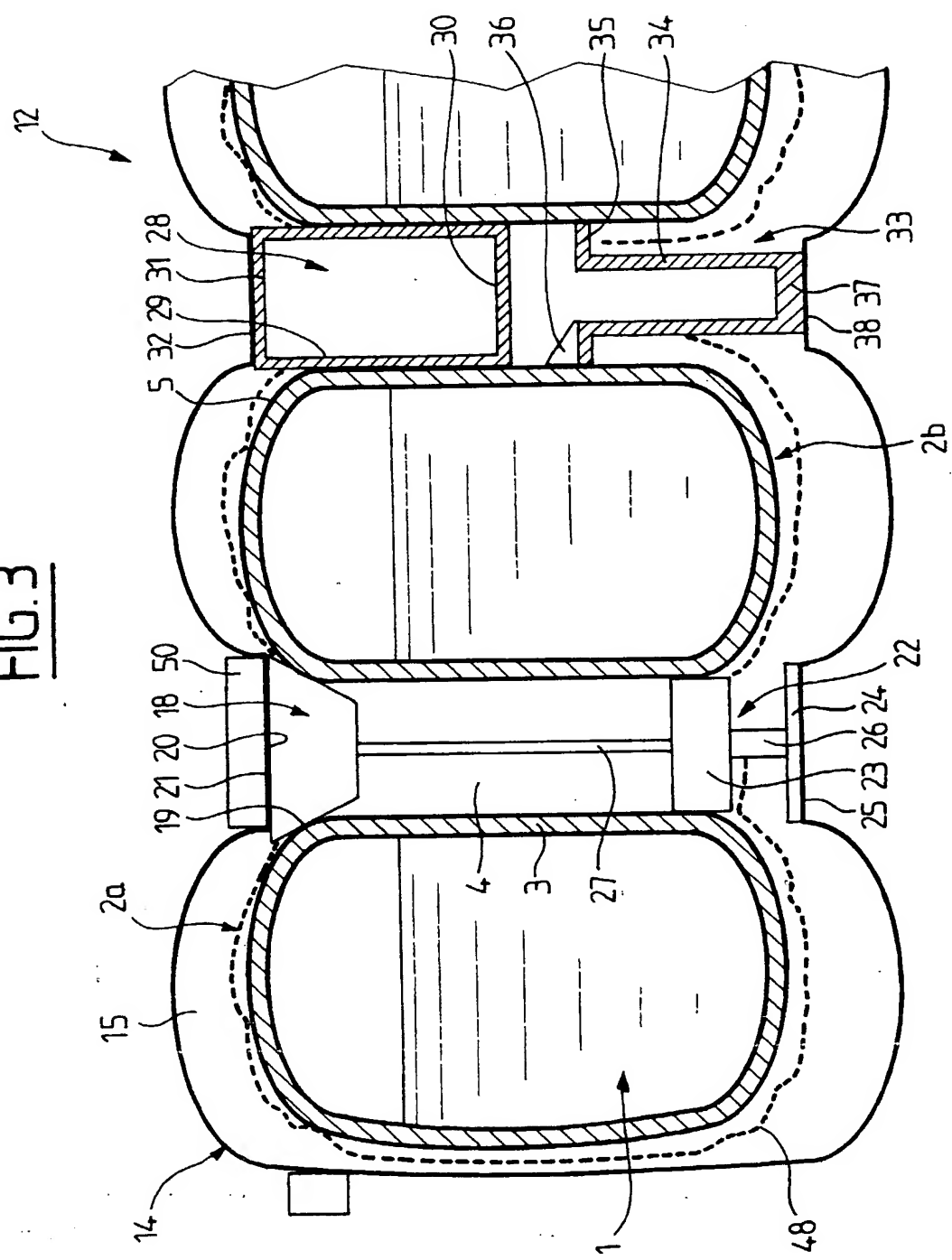
FIG. 1



FIG. 2



**FIG. 3**



4/5

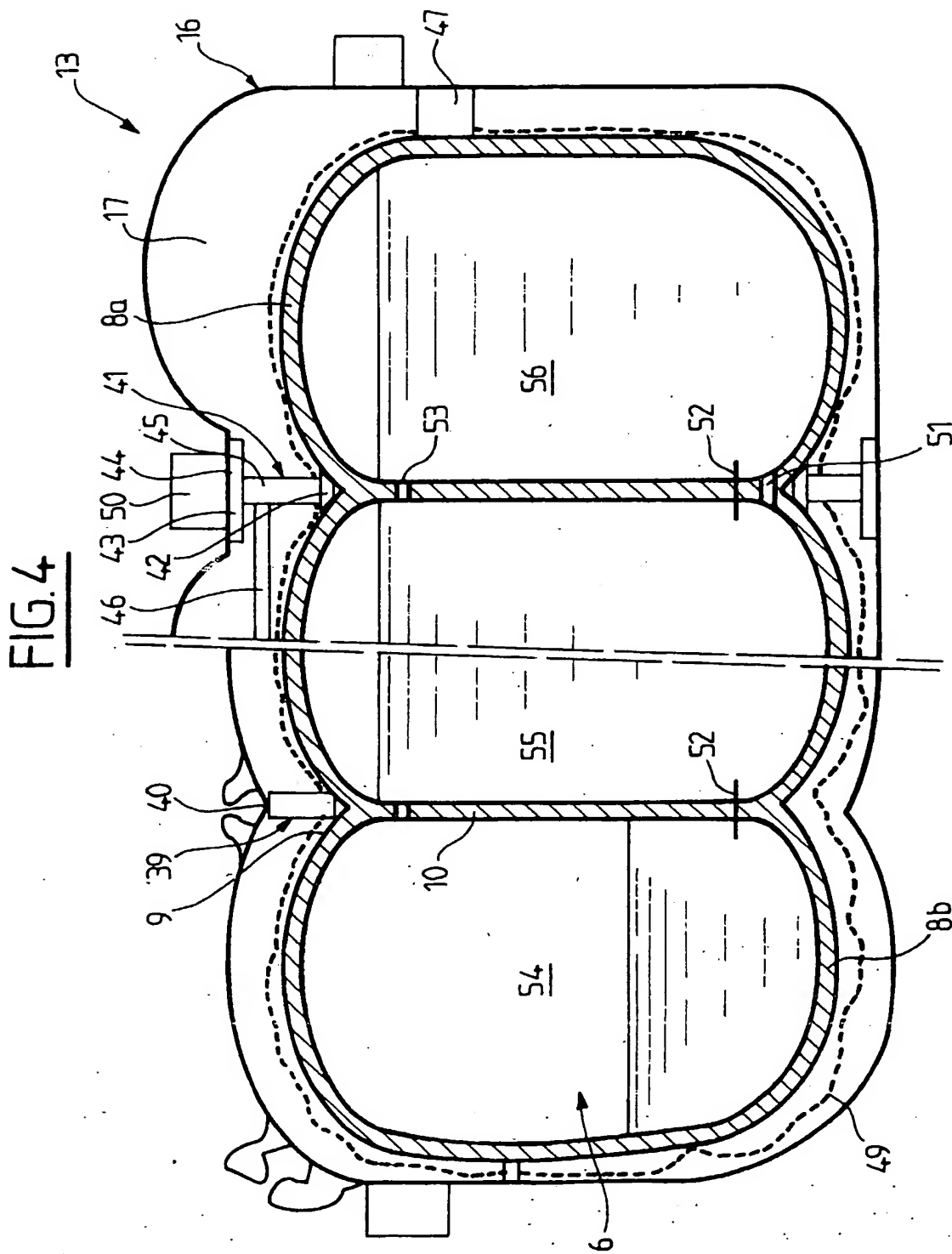
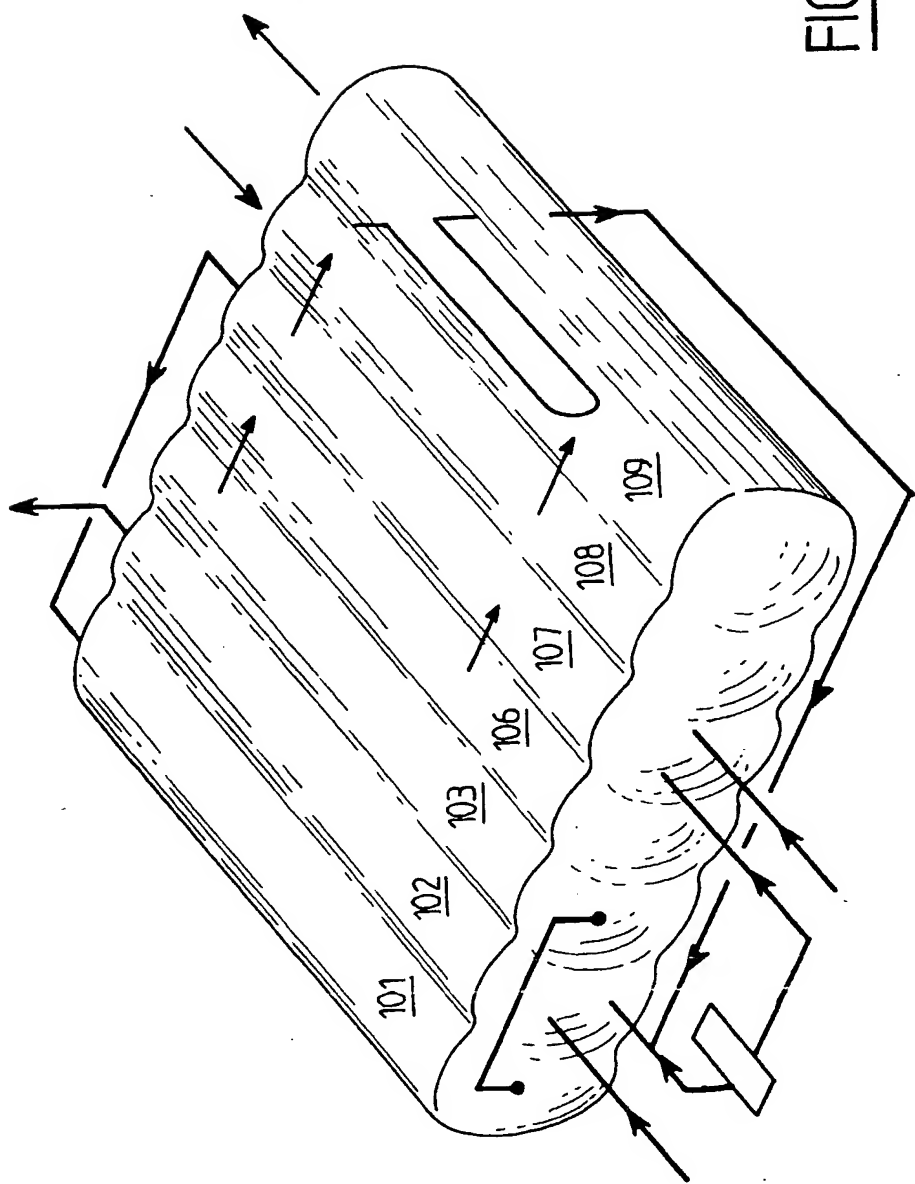


FIG. 5





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2813378

N° d'enregistrement  
national

FA 590986

FR 0010992

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 197 49 950 A (MANNESMANN AG) 12 mai 1999 (1999-05-12)  * colonne 4, ligne 21 - ligne 37; figure 3 * * colonne 8, ligne 10 - ligne 14 *	1-3, 5, 6, 8, 11, 14, 15, 17	F17C1/00 B60K15/03
X	WO 00 24608 A (TECHNICAL PRODUCTS GROUP INC ; UNIV. JOHNS HOPKINS (US)) 4 mai 2000 (2000-05-04) * page 8, ligne 23 - page 9, ligne 4; figures 5, 11 * * page 14, ligne 12 - ligne 15 *	1-3, 6, 14, 15, 17	
A	FR 2 764 671 A (DJP ORGANISATION) <del>✗</del> 18 décembre 1998 (1998-12-18) * page 9, ligne 26 - ligne 29; figures 2B-2E * * page 10, ligne 12 - ligne 31 * * page 11, ligne 26 - page 12, ligne 2 *	1-19	
A	US 6 095 367 A (DAVIS KEVIN ET AL) 1 août 2000 (2000-08-01) * colonne 6, ligne 16 - ligne 23; figure 3 * -----	1-19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2001		Bertin, S	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. O : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 12.98 (P/MC14)

1

**THIS PAGE BLANK (USPT)**